

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <p style="text-align: center;"><b>G08B 13/24</b></p>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/48071</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. September 1999 (23.09.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/01748  (22) Internationales Anmeldedatum: 17. März 1999 (17.03.99)  (30) Prioritätsdaten: 298 04 579.6        18. März 1998 (18.03.98)        DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SEN- TRONIK GMBH [DE/DE]; Lünener Strasse 211/212, D-59174 Kamen (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SIEGEL, Georg [DE/DE]; Am Südhang 12, D-59192 Bergkamen (DE).  (74) Anwalt: STENGER, WATZKE & RING; Kaiser-Friedrich-Ring 70, D-40547 Düsseldorf (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: RADIO FREQUENCY LABELS AND METHOD FOR TUNING SAME

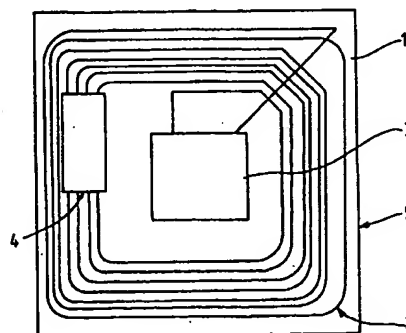
(54) Bezeichnung: RADIOFREQUENZETIKETTEN UND VERFAHREN ZU DEREN ABSTIMMUNG

(57) Abstract

The invention relates to a method to allow for the resonance frequency of radio frequency labels to be tuned to and stabilised at target frequencies with very small tolerance ranges. According to said method the resonance frequency of the radio frequency labels is tuned and stabilised in narrow bands by application of a piece of ferrite foil to at least part of the turn of the coil so that, after measurement of the actual value, the resonance frequency of the label is modified by application of a piece of ferrite foil to at least part of the turn of the coil in such a way that it corresponds to the set value.

(57) Zusammenfassung

Um die Resonanzfrequenz von Radiofrequenzetiketten auf Zielfrequenzen mit sehr engem Toleranzbereich abzustimmen und zu stabilisieren, wird vorgeschlagen, daß bei Radiofrequenzetiketten die Resonanzfrequenz durch Aufbringung eines Abschnitts einer Ferrit-Folie auf zumindest einen Teil der Spulenwindungen in engen Grenzen abgestimmt und stabilisiert wird, so daß die Resonanzfrequenz des Etiketts nach Ist-Wert-Messung durch Aufbringen eines Abschnitts einer Ferrit-Folie auf zumindest einen Teil der Spulenwindungen so verändert wird, daß sie dem vorgegebenen Wert entspricht.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

### **Radiofrequenzetiketten und Verfahren zu deren Abstimmung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abstimmung von Radiofrequenzetiketten, Radiofrequenzetiketten zur Anbringung auf zu identifizierenden Gegenständen mit einer Resonanz-Luftspule und einem Kondensator zur Erzeugung der Schwingkreisresonanz, die einen Parallelschwingkreis bilden, sowie die Verwendung von Radiofrequenzetiketten mit einer auf einen vorgegebenen Wert genau und stabil abgestimmten Resonanzfrequenz und ein System, das aus Radiofrequenzetiketten und Sende-/Empfangseinrichtungen besteht, zur Detektierung der Etiketten.

Radiofrequenz-Sicherungselemente, die durch Sende-/Empfangseinrichtungen detektierbar sind, sind bekannt, und werden beispielsweise häufig zum Zwecke der Sicherung gegen Diebstahl in Warenhäusern und Geschäften eingesetzt. Zu diesem Zweck wurden Frequenzen von 8,200 MHz, 3,250 MHz und 2,000 MHz für solche Detektionssysteme eingerichtet. Diese bekannten Elemente und darauf basierende Detektionssysteme haben eine Reihe von gravierenden Nachteilen. Einmal lassen sich mit vertretbarem Aufwand die auf diesen Elementen aufgebrachten Spulen nur mit sehr großen Frequenztoleranzen herstellen. Dieser Toleranzbereich erreicht z. B. bei 8,2 MHz-Radiofrequenzelementen bis zu 40%. Dies führt mit anderen Worten dazu, daß Radiofrequenzelemente, die für 8,2 MHz hergestellt werden, tatsächlich eine Resonanzfrequenz von etwa 5 bis 11,5 MHz aufweisen können. Da die zu ihrer Detektion eingesetzten Sende-/Empfangseinrichtungen, wenn sie auf eine Sollfrequenz von 8,2 MHz eingerichtet sind, nur Resonanzfrequenzen von etwa 7,4 bis 8,6 MHz detektieren können, werden die großen, außerhalb dieser Toleranzbereiche liegenden Anteile der Elemente nicht mehr oder nicht sicher erkannt. Dies führt zu einer großen

Fehlerquote, beispielsweise von Diebstahlsicherungssystemen. Darüber hinaus sind die Radiofrequenz-Sicherungselemente aufwendige und vor allem große Bauteile. Nur für den Arbeitsbereich von 8,2 MHz sind sogenannte Etiketten, d.h. selbstklebende Papieretiketten, verfügbar. Zu deren Herstellung wird Aluminium als Basismaterial verwendet, durch Ätzung und/oder Aufkleben und Schichtung des Aluminiums auf ein Trägermaterial werden die Windungen zur Herstellung einer Spule gebildet. Ebenso wird der zur Erzeugung der Schwingkreisresonanz benötigte Kondensator aufgebracht. Abgesehen vom Aufwand der Fertigung ergeben sich die o.g. großen Frequenztoleranzbereiche von bis zu  $\pm 40\%$ . Für Systeme mit 2 MHz, 3,25 MHz und 4,75 MHz sind nur sogenannte "tags" als Sicherungselemente bekannt. Hierunter ist eine Plastikscheibe in kreisrunder oder rechteckiger Form mit Durchmessern bzw. Kantenlängen von 5 bis 10 cm zu verstehen. Ebenfalls werden lose Spulen, welche in eine Plastikhülle eingesetzt und als Softetiketten angeboten. Die Resonanzspulen sind in der Regel aus isolierten Kupfer-/ oder Aluminiumdrähten hergestellt und mit einem herkömmlichen Kondensator, der aufgelötet wird, auf die notwendige Frequenz abgestimmt. Das Toleranzspektrum ist, um die Fertigung wirtschaftlich zu halten, ähnlich wie das für die 8,2 MHz- Systeme.

Der Erfindung liegt ausgehend vom genannten Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, die Resonanzfrequenz von Radiofrequenzetiketten auf Zielfrequenzen mit sehr engem Toleranzbereich abzustimmen und zu stabilisieren.

Diese Aufgabe wird verfahrensseitig dadurch gelöst, daß bei eingangs beschriebenen Radiofrequenzetiketten die Resonanzfrequenz durch Aufbringung eines Abschnitts einer Ferrit-Folie auf zumindest einen Teil der Spulenwindungen in engen Grenzen abgestimmt und stabilisiert wird, so daß die Resonanzfrequenz des Etiketts nach Ist-Wert-Messung durch Aufbringen eines Abschnitts einer Ferrit-Folie auf zumindest einen Teil der Spulenwindungen so verändert wird, daß sie dem vorgegebenen Wert entspricht.

Ein derartiges Verfahren hat den Vorteil, daß kostengünstig flache Radiofrequenzetiketten hergestellt werden können, ohne auf die exakte Einstellung der, wenn überhaupt, dann nur mit großem Aufwand erreichbaren, vorgegebenen Resonanzfrequenzen achten zu müssen. Diese auf erfinderische Weise hergestellten Radiofrequenzetiketten werden dann meßwertgesteuert durch

Aufbringen eines Abschnitts einer Ferrit-Folie auf zumindest einen Teil der Spulenwindungen so verändert, daß sie dem vorgegebenen Wert entsprechen. Wichtig ist, daß die Folie flexibel ist. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß der vorgegebene Wert meßwertgesteuert genau eingestellt werden kann und darüber hinaus dieser eingestellte Wert eine große Stabilität aufweist, das heißt, daß der einmal abgestimmte Wert nicht im Laufe der Zeit oder des Einsatzes abdriftet. In einer besonderen Verfahrensvariante wird, wenn zur Abstimmung der vorgegebenen Resonanzfrequenz eine Frequenzerhöhung erforderlich ist, eine Ferrit-Folie mit rückseitiger Kupferkaschierung aufgebracht, während zur Frequenzerniedrigung unkaschierte Ferrit-Folie aufgebracht wird.

Es hat sich da überraschend gezeigt, daß die Verwendung einer kupferkaschierten Folie zu einer Frequenzerhöhung, die Verwendung einer unkaschierten Folie zu einer Frequenzabnahme führt. Die Parameter Induktivität  $L$ , mH sowie der Gütefaktor  $Q$  der Spule werden durch die unterschiedlichen Ferrit-Folien erhöht bzw. erniedrigt. Mit Kupfer  $L, Q$  höher, ohne Kupfer niedriger.

Mit der Erfindung wird es erstmals ermöglicht, für sämtliche Radiofrequenz-Bereiche kleine und kostengünstig herstellbare Etiketten zu fertigen und umfangreich einzusetzen, dadurch die erfindungsgemäße Verfahrensweise Radiofrequenzetiketten auf wirtschaftliche Weise herstellbar sind, die den technischen Anforderungen bei der Warensicherung genügen.

Vorschlagsgemäß wird als Frequenzmeßgerät ein solches mit durchstimmbarem Wobbelgenerator eingesetzt. Alternativ kann auch ein freischwingender Oszillator zur Frequenzmessung eingesetzt werden. Dieses Gerät eignet sich nicht nur in besonderer Weise zur Messung der Resonanzfrequenz, sondern bietet sehr günstige Voraussetzungen für das messungsüberwachte und -gesteuerte Ermitteln der geeigneten Abmessung des Folienabschnitts und vor allem der optimalen Lage des Abschnitts auf der Spulenwicklung. Dies wird dadurch ermittelt, daß ein Folienabschnitt auf die Spulenwindungen gelegt und durch Verschieben des Abschnitts auf dem Etikett die geeignete Position bestimmt wird, bei der das Aufbringen des Abschnitts zur Abstimmung des Radiofrequenzetiketts auf die vorgegebene Resonanzfrequenz führt. Sollte diese mit den Abmessungen des verwendeten Folienabschnitts nicht einstellbar sein, müssen die Abmessungen entsprechend angepaßt werden.

Durch dieses Abstimmungsverfahren ist es möglich, Etiketten herzustellen, die auf geradezu beliebige Frequenzen sehr genau abgestimmt sind. Dadurch ist es beispielsweise möglich, Frequenzgruppen einzelnen Produkten zuzuordnen. Daraus ergeben sich umfangreiche Anwendungsmöglichkeiten. Beispielsweise können unterschiedliche Geschäfte unterschiedliche Frequenzbereiche anwenden. Auch kann durch die Verwendung verschiedener Frequenzbereiche eine Baugruppenüberprüfung erfolgen, da sehr genau feststellbar ist, ob Elemente mit Klebeetiketten eines bestimmten Frequenzbereiches vorhanden sind oder nicht. Die Anwendungsbreite ist unüberschaubar.

Während die Radiofrequenzetiketten nach dem Stand der Technik günstigstenfalls geeignet waren, durch Sende-/Empfangseinrichtungen detektierbar zu sein, wenn sie im engeren Toleranzbereich um den vorgegebenen Frequenzwert lagen, erlaubt die Verwendung eines erfindungsgemäßen Radiofrequenzetikettes eine völlig neue Qualität der Detektierung und der Detektionssicherheit. Wie weiter oben bereits beschrieben, führt der Toleranzbereich bei der Fertigung der Radiofrequenzetiketten von  $\pm 40\%$  dazu, daß beispielsweise bei einer vorgegebenen Resonanzfrequenz von 8,2 MHz die Etiketten in einem Frequenzbereich von etwa 5 bis 11,5 MHz liegen können. Mit den vorgeschlagenen Radiofrequenzetiketten mit auf einen vorgegebenen Wert genau und stabil abgestimmter Resonanzfrequenz läßt sich in dem insgesamt zur Verfügung stehenden Frequenzbereich eine sehr große Zahl von nur um wenige kHz differierenden Resonanzfrequenzen bestimmen, die mit geeigneten Sende-/Empfangseinrichtungen zuverlässig detektiert werden können. Hierdurch läßt sich ein in einer jeweils nur um einige kHz gespreizten Abstufung gebildetes enges Raster darstellen, dessen verschiedene Resonanzfrequenzen sich einer großen Zahl detailliert gerasterter Eigenschaften oder Eigenschaftskombinationen des zu identifizierenden Gegenstandes zuordnen lassen. Dies erlaubt, nicht nur einfache ja/nein - oder anwesend/nicht anwesend - Meldungen zu erzeugen, sondern die Anwesenheit von genau spezifizierten Gegenständen zu überwachen, deren Eigenschaften bzw. Eigenschaftskombinationen aufgelistet sind. Damit ist bei Verwendung eines erfindungsgemäßen genau abgestimmten und stabilen Radiofrequenzetikettes der Einsatz nicht nur für Bestandssicherungssysteme, sondern auch für Zwecke der Lagerbewirtschaftung und Produktionssteuerung einsetzbar.

Das vorgeschlagene Radiofrequenzetikett läßt sich auf einfache Weise und in kleinen Abmessungen z.B. 40 x 40 mm oder 50 x 50 mm herstellen. Hochpräzise und sehr kostspielige Herstellprozesse sind nicht erforderlich. Vielmehr wird das kostengünstig und wenig aufwendig hergestellte Radiofrequenzetikett durch Aufbringung eines Abschnitts einer Ferrit-Folie auf Windungen der Luftspule auf einfache Weise abgestimmt und stabilisiert. Um ein solches Radiofrequenzetikett und dessen Abstimmung anschaulich zu erläutern, wird nachfolgend die Abstimmung eines selbstklebenden 40 x 40 mm messenden, aus Papier bestehenden Radiofrequenzetikettes beschrieben. In einem Fall ergab die Messung mit Hilfe eines Frequenzmeßgerätes mit durchstimmbarem Wobbelgenerator eine Resonanzfrequenz von 7,885 MHz. Da die Frequenz zur Abstimmung auf die vorgegebene Frequenz von 8,2 MHz um 315 kHz erhöht werden mußte, wurde aus einer kupferkaschierten Ferrit-Folie ein Abschnitt der Abmessung 6 x 10 mm herausgeschnitten. Bei der Folie handelt es sich um eine auf dem Markt verfügbare, 0,2 mm dicke FPC-Folie (Ferrite Polymer Composite). Die Abstimmung erfolgte dann dermaßen, daß das Radiofrequenzetikett mit seinem Spulenmittelpunkt genau auf den Schnittpunkt des XY-Koordinatensystems des Meßgerätes gelegt wurde. Der zuvor zurechtgeschnittene Abschnitt der FPC-Folie wurde auf die Spulenwindungen gelegt und vom äußeren Spulenrand zur Mittelachse verschoben, bis das Meßgerät bei einer bestimmten Lage des Abschnitts auf den Spulenwindungen den exakten Wert von 8,2 MHz anzeigte. Diese Stelle wurde markiert und der Abschnitt exakt auf dieser Position aufgeklebt. In ähnlicher Weise erfolgte auch die Abstimmung eines Radiofrequenzetikettes, dessen Resonanzfrequenz mit dem vorher beschriebenen Meßgerät zu 8,32 MHz bestimmt wurde. In diesem Fall wurde wiederum ein Abschnitt mit der Abmessung 6 x 10 mm, aus einer FPC-Folie ohne Kupferkaschierung genommen und die exakte Position auf den Spulenwindungen wie oben beschrieben ermittelt. Auch hierbei war es möglich, den genauen Wert der vorgegebenen Resonanzfrequenz von 8,2 MHz abzustimmen und durch Aufkleben des Abschnitts an der ermittelten Stelle stabil einzustellen. Um die Möglichkeiten der auf vorgegebenen Resonanzfrequenzen sehr genau und stabil abgestimmten Radiofrequenzetiketten voll nutzen zu können, werden sie vorteilhaft in einem System gemeinsam mit Sende-/Empfangseinrichtungen eingesetzt, deren Frequenzbereich variierbar ist. Auf diese Art ist es möglich, das nur um jeweils wenige kHz gespreizte, eng gerasterte Zuordnungssystem vorzugsweise automatisch abzufahren und die jeweils detektierte

Resonanzfrequenz exakt und wenig aufwendig zu bestimmen. Die detektierte Resonanzfrequenz läßt sich automatisch den katalogisierten Eigenschaften bzw. Eigenschaftskombinationen zuordnen, wodurch eine differenzierte Erkennungsmöglichkeit gegeben ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren führt zur Herstellung erfindungsgemäßer Radiofrequenzetiketten, die in großen Mengen kostengünstig und dennoch sehr umfangreich anwendbar herstellbar sind. Die Radiofrequenzetiketten umfassen auf einem papierartigen Träger aufgebrachte Spulen und Kondensatoren, die einen Schwingkreis bilden, und darüber hinaus hinsichtlich der Frequenz sehr exakt abstimmbar. Auch ist das Verfahren für einzelne Frequenzen problemlos automatisierbar.

Die Etiketten sind leicht zu handhaben und somit auch zur Sicherung von Massenartikeln hervorragend geeignet.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines Radiofrequenz-Papieretikettes und

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine alternative Ausführungsform eines Radiofrequenz-Papieretikettes.

Bei den in Fig. 1 und 2 gezeigten Radiofrequenzetiketten sind gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Auf einem papierartigen Träger 1, bei dem es sich auch um eine Kunststoffolie oder dergleichen handeln kann, ist eine Spule 2 aufgebracht und durch Anschließen eines ebenfalls aufgebrachten Kondensators 3 mit den beiden Spulenden zu einem Schwingkreis verschaltet. Ein Stück Ferrit-Folie 4 ist zur Frequenzabstimmung auf die durch Messung ermittelte Position aufgebracht.

Das Resultat ist ein einfach aufgebautes Radiofrequenz- Etikett, entweder als Papieretikett oder als Folienetikett, wobei vorzugsweise die nicht beschichtete



Rückseite selbstklebend ausgebildet ist. Die Ausführungsbeispiele 1 und 2 unterscheiden sich hinsichtlich der Spulenform.

Die beschriebenen Ausführungsbeispiele dienen der Erläuterung und sind nicht beschränkend.

Bezugszeichenliste

- 1     Träger
- 2     Resonanz- Spulenwickel
- 3     Kondensator
- 4     Ferrit-Folie
- 5     Radiofrequenzetikett

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Abstimmung eines flachen Radiofrequenzetikettes, auf dem ein aus einer Luftspule und einem Kondensator bestehender Parallelschwingkreis aufgebracht ist, auf eine vorgegebene Resonanzfrequenz,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Resonanzfrequenz des Etikettes durch Aufbringen eines Abschnittes einer Ferrit-Folie auf zumindest einen Teil der Spulenwindungen so verändert wird, daß sie dem vorgegebenen Wert entspricht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Abstimmung zur Frequenzerhöhung eine Ferrit-Folie mit rückseitiger Kupferkaschierung und zur Frequenzerniedrigung eine Ferrit-Folie ohne Kaschierung verwendet wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenz eines Radiofrequenzetikettes, beispielsweise auf einem Frequenzmeßgerät mit durchstimmbarem Wobbelgenerator gemessen und anschließend durch Aufbringung eines Abschnittes der Ferrit-Folie abgestimmt wird, dessen Position auf der Spulenwicklung durch Verschieben des Folienabschnittes meßwertgesteuert bestimmt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abmessung des Ferrit-Folien- Abschnittes meßwertgesteuert bestimmt wird.
5. Radiofrequenzetikett zur Anbringung auf zu identifizierenden Gegenständen mit einer Resonanz-Luftspule und einem Kondensator zur Erzeugung der Schwingkreisresonanz, wobei die Spule und Kondensator einen Parallelschwingkreis bilden,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Resonanzfrequenz durch Aufbringung eines Abschnittes einer Ferrit-Folie auf zumindest einen Teil der Spulenwindungen abstimmbar und stabilisierbar ist.

6. Radiofrequenzetikett nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß es flach ist.
7. Radiofrequenzetikett nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß es eine selbstklebend ausgebildete Oberfläche aufweist.
8. Radiofrequenzetikett nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der aufzubringende Ferrit-Folienabschnitt für eine Frequenzerhöhung rückseitig kupferkaschiert und für eine Frequenzerniedrigung unkaschiert ist, wobei Lage und Abmessung des Folienabschnittes je nach Höhe der notwendigen Frequenzänderungen unterschiedlich sind.
9. Radiofrequenzetikett gemäß einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie eine Ferrite Polymer Composite (FPC) Folie ist und eine Stärke von 0,2 bis 0,5 mm, vorzugsweise etwa 0,2 mm hat.
10. System zur Warensicherung mit Radiofrequenzetiketten nach einem der vorhergehenden Ansprüche und zusätzlichen Sende-/Empfangseinheiten, mit welchen die Radiofrequenzetiketten über Entfernung um 2 m detektierbar sind, wobei die Etiketten und die Sende-/Empfangseinheiten auf vorgegebenen Frequenzen arbeiten, wobei Frequenzabweichungen unter 4% liegen.

Fig. 1

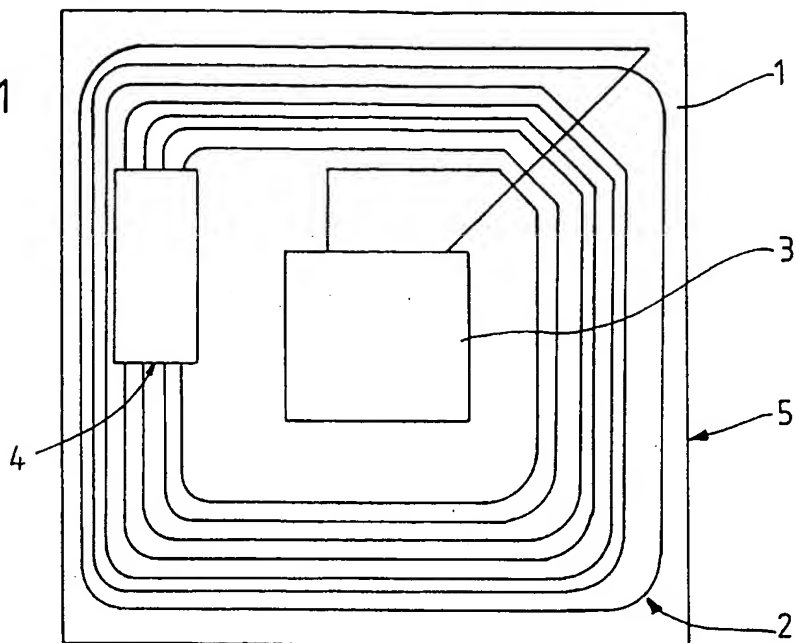
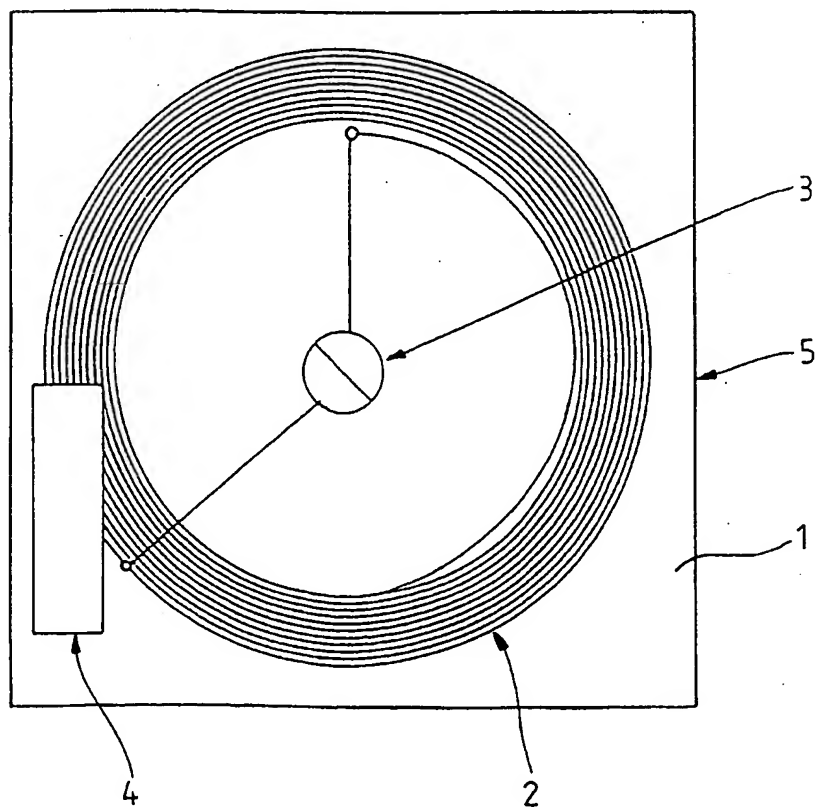


Fig. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. Application No  
PCT/EP 99/01748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 G08B13/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G08B G06K H03H H01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 276 431 A (PICCOLI ANTHONY F ET AL) 4 January 1994 see column 4, line 13 - line 26 ---	5
A	US 3 493 955 A (MINASY ARTHUR J) 3 February 1970 see column 6, line 17 - line 22 see column 6, line 29 - line 38 ---	1,5-7
A,P	WO 99 08245 A (THOMAS DAVID MORGAN ;ENGELL JOHN (DK); IRD A S (DK); JACOBSEN SORE) 18 February 1999 see page 9, line 31 - line 33 -----	1,5-7

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 June 1999

Date of mailing of the international search report

02/07/1999

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lindholm, A-M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/01748

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5276431	A	04-01-1994	NONE	
US 3493955	A	03-02-1970	NONE	
WO 9908245	A	18-02-1999	AU 9261598 A	01-03-1999

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/01748

**A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 G08B13/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G08B G06K H03H H01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 276 431 A (PICCOLI ANTHONY F ET AL) 4. Januar 1994 siehe Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 26 ---	5
A	US 3 493 955 A (MINASY ARTHUR J) 3. Februar 1970 siehe Spalte 6, Zeile 17 - Zeile 22 siehe Spalte 6, Zeile 29 - Zeile 38 ---	1,5-7
A,P	WO 99 08245 A (THOMAS DAVID MORGAN ;ENGELL JOHN (DK); IRD A S (DK); JACOBSEN SORE) 18. Februar 1999 siehe Seite 9, Zeile 31 - Zeile 33 -----	1,5-7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Juni 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/07/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lindholm, A-M



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung: ... die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/01748

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5276431 A	04-01-1994	KEINE	
US 3493955 A	03-02-1970	KEINE	
WO 9908245 A	18-02-1999	AU 9261598 A	01-03-1999